



DEUTSCHES
PATENTAMT

27 Aktenzeichen: P 41 39 610.3
22 Anmeldetag: 30. 11. 91
43 Offenlegungstag: 22. 7. 93

DE 41 39 610 A 1

71 Anmelder:
Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, 4790
Paderborn, DE

72 Vertreter:
Fuchs, F., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

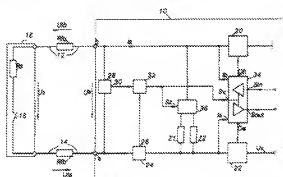
72 Erfinder:
Nientiedt, Robert, 4795 Delbrück, DE; Kunold, Ingo,
Dr.; Kleffner, Werner, 4799 Borcheln, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt:

53 Verfahren zum Einstellen von Signalübertragungsparametern von Teilnehmeranschlußschaltungen

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen von Signalübertragungsparametern von Teilnehmeranschlußschaltungen, an die Teilnehmerstationen einer Telekommunikationsanlage über Teilnehmeranschlußleitungen angeschlossen werden und die mittels einer Erkennungsschaltung den Schleifenschluß bei der Teilnehmerstation erkennen.

Nach einer Schleifenschlußerkennung erfolgt eine einmalige Einstellung von Signalübertragungsparametern, die bis zum Ende des Schleifenschlusses unverändert beibehalten wird. Die Signalübertragungsparameter werden auf einen Wert eingestellt, der von einem festgestellten Wert des Schleifenwiderstands abhängig ist.



DE 41 39 610 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen von Signalübertragungsparametern von Teilnehmeranschlußschaltungen, an die Teilnehmerstationen einer Telekommunikationsanlage über Teilnehmeranschlußleitungen angeschlossen werden und die mittels einer Erkennungsschaltung den Schleifenschluß bei der Teilnehmerstation erkennen.

Solche Teilnehmeranschlußschaltungen werden beispielsweise zum Anschluß von gleichstromgespeisten analogen oder digitalen Teilnehmerstationen in Fernmeldebenstellenanlagen verwendet. Neben der Gleichstromspeisung erfolgt in den Teilnehmeranschlußschaltungen eine Signalumsetzung zwischen der im Koppelfeld der Telekommunikationsanlage verwendeten Art der Signalübertragung und Signalpegel und der auf der Teilnehmeranschlußleitung verwendeten Art der Signalübertragung und Signalpegel.

Bei digitalen Koppelfeldern und analogen Teilnehmerstationen erfolgt in der Teilnehmeranschlußschaltung eine übertragungsrichtungsabhängige Signalumsetzung von digitalen Signalen, die als getrennte Signale in Sende- und Empfangsrichtung auftreten, zu analogen Signalen auf den Teilnehmeranschlußleitungen, auf denen beide Übertragungsrichtungen überlagert sind, sowie eine Signalpegelanpassung.

Bei der übertragungsrichtungsabhängigen Signalumsetzung wird eine als Gabelschaltung bezeichnete Schaltungsanordnung verwendet, die die erforderliche Signalverzerrung erlaubt. Diese Gabelschaltung benötigt zur Aufteilung der Signale eine komplexe Nachbildung der Teilnehmeranschlußleitung mit der angeschlossenen Teilnehmerstation. Gleichzeitig wird dieses komplexe Nachbild zur Anpassung der Teilnehmeranschlußschaltung an den komplexen Leitungswiderstand der Teilnehmeranschlußleitung und der Teilnehmerstation zur Vermeidung von Signalreflexionen verwendet.

Zur Pegelanpassung wird in Sende- und Empfangsrichtung eine bestimmte Dämpfung eingestellt, durch die eine Signalübertragung mit einem dem Aussteuerbereich des Übertragungskanal entsprechenden Signal ermöglicht wird.

Mit einem festen Wert für die Dämpfungen und das komplexe Nachbild kann nur für ganz bestimmte Bedingungen der Teilnehmeranschlußleitung und der Teilnehmerstation eine optimale Einstellung erreicht werden.

Für abweichende Bedingungen, beispielsweise andere Leitungslänge der Teilnehmeranschlußleitungen, wird dieses Optimum verlassen.

Aus der FTZ-Richtlinie 12 R 4-3 ist eine Lösung für Amplituden bekannt, bei der für Anschlußleitungen, die über bzw. unter einer bestimmten Länge liegen, unterschiedliche Einstellungen der Dämpfung möglich sind.

Für Teilnehmeranschlußleitungen bzw. Teilnehmeranschlußschaltungen ist diese Lösung nicht geeignet, da die Zahl der Teilnehmeranschlußschaltungen in einer Fernmeldebenstellenanlage sehr viel größer ist als die Anzahl der Amplituden und eine Einstellung von Hand viel zu aufwendig bei der Einrichtung oder Änderung von Teilnehmeranschlußleitungen ist.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Verfahren anzugeben, mit dem Signalübertragungsparameter an die Leitungslänge der Teilnehmeranschlußleitung angepaßt werden können.

Diese Aufgabe löst die Erfindung durch ein Verfahren

nach Anspruch 1.

Die Erfindung nutzt dabei die Erkenntnis, daß sich der Schleifenwiderstand während des Schleifenschlusses nicht oder nur geringfügig ändert und der Schleifenwiderstand ein Maß für die Leitungslänge und das zu erwartende Signalübertragungsverhalten der Teilnehmeranschlußleitung und der angeschlossenen Teilnehmerstation ist.

Nach einer Schleifenschlußerkennung kann eine einmalige Einstellung von Signalübertragungsparametern erfolgen, die bis zum Ende des Schleifenschlusses unverändert beibehalten wird. Die Signalübertragungsparameter der Teilnehmeranschlußschaltung werden auf einen Wert eingestellt, der von einem festgestellten Schleifenwiderstand abhängig ist.

Diese Einstellung erfolgt automatisch und paßt sich jedem Wechsel oder Änderung der Teilnehmeranschlußleitung, die vor einem Schleifenschluß erfolgt, an.

Einer der Signalübertragungsparameter, der mit diesem Verfahren eingestellt werden kann, ist das komplexe Wechselspannungsnachbild.

Der Schleifenwiderstand allein liefert zwar keine exakten Daten, aufgrund derer man die genaue Dimensionierung eines optimalen komplexen Wechselspannungsnachbilds ermitteln kann, da dies u. a. vom verwendeten Leitungstyp der Teilnehmeranschlußleitung und von der Teilnehmerstation abhängig ist. Mit Hilfe der gemessenen Größe des Schleifenwiderstands kann jedoch ein komplexes Wechselspannungsnachbild eingestellt werden, das den tatsächlichen Verhältnissen näherungsweise entspricht.

Vorzugsweise wird auch die Dämpfung in Sende- und Empfangsrichtung als Signalparameter nach dem Verfahren eingestellt. Mit dieser Einstellung können Dämpfungsverluste auf der Teilnehmeranschlußleitung ausgeglichen werden. Für die Annäherung an den optimalen Wert gilt das für das komplexe Wechselspannungsnachbild beschriebene.

In einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Einstellung der Signalübertragungsparameter in n Stufen.

Da die Einstellung der Signalübertragungsparameter aus den oben genannten Gründen nur annähernd erfolgt, wird durch diese Weiterbildung nur die mögliche Annäherung an den optimalen Wert beeinflusst. Insbesondere für das komplexe Wechselspannungsnachbild ist jedoch durch die Stufen eine erhebliche Vereinfachung der Schaltungsanordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens möglich.

In einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt die Einstellung der Signalübertragungsparameter in 2 Stufen. Dies ermöglicht einen besonders einfachen Schaltungsaufbau. Wie bei der vorbekannten Lösung für die Amplituden läßt sich auch für die Teilnehmeranschlußleitungen eine Unterscheidung in kurze und lange Leitungen treffen, mit der für beide jeweils eine Einstellung der Signalübertragungsparameter vorgesehen werden kann.

Vorzugsweise wird die Einstellung der Signalübertragungsparameter von den für den maximalen Schleifenwiderstand einstellbaren Werten ausgehend zu solchen Werten hin vorgenommen, die für kleinere Schleifenwiderstände eingestellt werden.

Mit diesem Ablauf der Einstellung liegen immer die gleichen Ausgangsbedingungen für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, was zu einer Vereinfachung führt.

Bei Speiseeinrichtungen, die mit einer Stromquellen-

speisung arbeiten, d. h. die Versorgungsspannung über Stromquellschaltungen mit den Teilnehmeranschlüssen verbinden, kann der Schleifenwiderstand durch eine Spannungsmessung zwischen den Teilnehmeranschlüssen ermittelt werden.

Die Spannung an den Teilnehmeranschlüssen ist ein direktes Maß für den Schleifenwiderstand, da der Schleifenstrom durch die Dimensionierung der Stromquellschaltungen bekannt ist.

Die Ermittlung des Schleifenwiderstands, und damit auch die Einstellung der Signalübertragungsparameter, erfolgt vorzugsweise nach einer vorbestimmten Zeit, nach der der Schleifenschluß erkannt wurde. Da der Schleifenwiderstand indirekt durch Spannungsmessung bestimmt wird, sollten die nach dem Schleifenschluß möglichen Einschwingvorgänge abgeklungen sein, um zu einem möglichst aussagefähigen Meßergebnis zu gelangen.

Vorzugsweise wird der Schleifenwiderstand nach der Einschwingzeit von Strom und/oder Spannung der Teilnehmeranschlüsse ermittelt. Nach dieser Zeit hat die Teilnehmeranschlüsse einen stabilen Zustand erreicht, der bis zur Unterbrechung der Schleife bestehen bleibt.

Wird der Schleifenwiderstand vor dem Anschalten von Hörtelefon an die Teilnehmeranschlüssen festgestellt, kann die erforderliche Meßschaltung ohne zusätzliche Mittel zur Unterdrückung der Signalspannung auf den Teilnehmeranschlüssen ausgeführt werden.

Die Erfindung wird im folgenden in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Teilnehmeranschlussschaltung 10, die über Teilnehmeranschlüsse 12, 14 mit einer Teilnehmerstation 16 verbunden ist.

Weitere Schaltungsteile wie Spannungserzeugung und Steuerung einer Teilnehmeranschlussschaltung sind nicht dargestellt.

Die Teilnehmeranschlussschaltung 10 besteht aus einem ersten Stromquellschaltung 20, deren Eingang mit dem Massepotential der Versorgungsspannung verbunden ist, und deren Ausgang über den Anschluß b mit der Teilnehmeranschlussschaltung 12 verbunden ist. Die Stromquellschaltung 20 weist einen weiteren Eingang auf, über den der Ausgangsstrom zur Signalübertragung amplitudenmoduliert werden kann.

Die Teilnehmeranschlussschaltung 12 weist einen Leitungswiderstand R_{1b} auf und ist mit ihrem anderen Ende mit einem ersten Anschluß der Teilnehmerstation 16 verbunden. Diese läßt sich für ihr Gleichstromverhalten, das für die Durchführung der Erfindung nur betrachtet werden soll, durch einen Schleifenwiderstand R_s in Reihe zu einem Schalter 18 vereinfacht darstellen. Der zweite Anschluß der Teilnehmerstation ist mit der Teilnehmeranschlussschaltung 14 verbunden, die zur Teilnehmeranschlussschaltung 10 zurück führt. Sie weist einen Leitungswiderstand R_{1a} auf, der in seiner Größe dem der Teilnehmeranschlussschaltung 12 entspricht: ($R_{1a} = R_{1b} = R_1$).

Teilnehmeranschlussschaltung und Teilnehmer weisen zusätzlich noch kapazitive und/oder induktive Widerstände auf, die das Wechselspannungsübertragungsverhalten beeinflussen.

Die Teilnehmeranschlussschaltung 14 ist über den Anschluß b der Teilnehmeranschlussschaltung 10, mit einer Schleifenstromerkennungsschaltung 24 verbunden, die wiederum mit einem ersten Anschluß einer zweiten Stromquellschaltung 22 verbunden ist. Deren zweiter

Anschluß ist mit der Versorgungsspannung U_v verbunden.

Die Schleifenstromerkennungsschaltung 24 gibt an einem Ausgang 26 bei erkanntem Schleifenstrom ein Signal ab. Die Stromquellschaltung 22 weist wie die Stromquellschaltung 20 einen Eingang zur Modulation auf.

Zwischen den Anschlüssen a und b der Teilnehmeranschlussschaltung ist eine Meßeinrichtung 28 angeschlossen. Diese Meßeinrichtung 28 enthält eine Spannungsmesseinrichtung mit einer voreingestellten Entscheidungsschwelle.

Der Ausgang 30 dieser Meßeinrichtung 28 ist mit einem ersten Eingang einer Steuereinrichtung 32 verbunden, deren zweiter Eingang mit dem Ausgang 26 der Schleifenstromerkennungsschaltung 24 verbunden ist. An den Ausgang dieser Steuereinrichtung 32 sind die Steuereingänge S_z und S_v einer Umschalteneinrichtung 36 und einer Gabelschaltung 34 angeschlossen.

Mit der Umschalteneinrichtung 36 können zwei unterschiedliche komplexe Widerstände Z1 bzw. Z2, die das komplexe Wechselspannungsnachbild für die Gabelschaltung 34 bilden, zwischen die Anschlüsse a und b der Teilnehmeranschlussschaltung 10 geschaltet werden.

Über einen Eingang Sin ist die Gabelschaltung 34 mit dem nicht dargestellten Koppelfeld der Telekommunikationsanlage verbunden. Das am Eingang Sin anliegende Signal wird gegebenenfalls von einem digitalen Signal in ein analoges Signal umgesetzt und mit einer vorbestimmten Dämpfung als Gegentaktsignal über die Ausgänge Oa und Ob der Gabelschaltung 34 zu den Eingängen zur Modulation der Stromquellschaltungen 20, 22 übertragen.

In umgekehrter Übertragungsrichtung weist die Gabelschaltung 34 Eingänge Ia und Ib auf, die mit den Anschlüssen a und b der Teilnehmeranschlussschaltung verbunden sind. Mit einem Differenzverstärker wird die anliegende Signalspannung festgestellt. Aus dieser Signalspannung und dem vom Eingang Sin abgeleiteten Signal bildet die Gabelschaltung ein resultierendes Signal. Mit einer vorbestimmten Dämpfung wird das resultierende Signal, gegebenenfalls nach Umsetzung von einem analogen Signal in ein digitales Signal über einen Ausgang Sout an das Koppelfeld der Telekommunikationsanlage übertragen.

Über den Steuereingang S_v können die Dämpfungen in Sendee- und Empfangsrichtung in je zwei Stufen eingestellt werden.

Wird der Schalter 18 der Teilnehmerstation 16 geschlossen, fließt ein Schleifenstrom I_s an der Teilnehmerstation 16 liegt eine Spannung U_s an. An den Leitungswiderständen R_{1a} und R_{1b} fällt eine Spannung U_{1a} bzw. U_{1b} ab. Diese ergeben zusammen die zwischen den Teilnehmerleitungen liegende Spannung U_k . Diese Spannung U_k wird von der Meßeinrichtung 28 erfaßt und anhand ihrer Entscheidungsschwelle ausgewertet.

Der Schleifenschluß wird von der Schleifenstromerkennungsschaltung 24 festgestellt und an ihrem Ausgang 26 legt ein entsprechendes Ausgangssignal an, das von der Steuerung 32 erkannt wird.

Nach einer voreingestellten Verzögerungszeit, die zwischen der Einschwingzeit der Teilnehmeranschlussschaltung und dem Anschalten der Hörphone liegt, fragt die Steuerung 32 das Ausgangssignal 30 der Meßeinrichtung 28 ab und stellt die Signalparameter, komplexes Wechselspannungsnachbild und Dämpfung, über die Umschalteneinrichtung 36 bzw. die Gabelschaltung 34

entsprechend ein.

Liegt die Spannung U_k und damit der Schleifenwiderstand über der Entscheidungsschwelle der Meßeinrichtung 28, gibt sie ein erstes Signal ab. Diese wird von der Steuerung 32 so interpretiert, daß ein erstes Wertepaar für das komplexe Wechselspannungsnachbild und die Dämpfung eingestellt werden soll. Mit einem dem entsprechenden Signalzustand am Ausgang der Steuereinrichtung 32 werden die Umschalteneinrichtung 36 und die Gabelschaltung 34 über ihre Steuereingänge Sz bzw. Sv zu einer entsprechenden Einstellung des komplexen Widerstands Zi bzw. entsprechender Dämpfungswerte veranlaßt.

Liegt die Spannung U_k unterhalb der Entscheidungsschwelle der Meßeinrichtung 28, gibt sie ein zweites Signal ab. Diese wird von der Steuerung 32 so interpretiert, daß die Spannung und damit der Schleifenwiderstand unterhalb eines bestimmten Wertes liegt und damit ein zweites Wertepaar für das komplexe Wechselspannungsnachbild und die Dämpfungen eingestellt werden kann. Mit einem dem entsprechenden Signalzustand am Ausgang der Steuereinrichtung 32 werden die Umschalteneinrichtung 36 und die Gabelschaltung 34 über ihre Steuereingänge Sz bzw. Sv zu einer entsprechenden Einstellung des komplexen Widerstands Z2 bzw. entsprechender Dämpfungswerte veranlaßt.

Stellt die Schleifenstromerkennungsschaltung 24 fest, daß die Schleife durch Öffnen des Schalters 18 unterbrochen ist, gibt sie ein entsprechendes Signal an die Steuerung 32. Diese gibt ein Ausgangssignal ab, mit dem die Umschalteneinrichtung 36 und die Dämpfungen der Gabelschaltung 34 auf einen Ausgangszustand gesetzt werden, der den Werten für eine lange Leitung entspricht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen von Signalübertragungsparametern von Teilnehmeranschlußschaltungen, an die Teilnehmerstationen einer Telekommunikationsanlage über Teilnehmeranschlußleitungen angeschlossen werden, und die mittels einer Erkennungsschaltung den Schleifenschluß bei der Teilnehmerstation erkennt, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach einer Schleifenschlußerkennung eine einmalige Einstellung von Signalübertragungsparametern erfolgt, die bis zum Ende des Schleifenschlusses unverändert beibehalten wird, und die Signalübertragungsparameter auf einen Wert eingestellt werden, der von einem festgestellten Wert des Schleifenwiderstands abhängig ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das komplexe Wechselspannungsnachbild als Signalübertragungsparameter einstellbar ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungen in Sende- und Empfangsrichtung als Signalübertragungsparameter einstellbar sind.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalübertragungsparameter auf n feste Stufen einstellbar sind.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalübertragungsparameter auf je zwei feste Stufen einstellbar sind.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellung der Signalübertragungsparameter von den für

den maximalen Schleifenwiderstand einstellbaren Werten ausgehend zu solchen Werten hin erfolgt, die für kleinere Schleifenwiderstände einstellbar sind.

7. Verfahren nach Anspruch 1 mit einer Speiseeinrichtung, die mit einer Stromquellenspeisung arbeitet, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifenwiderstand durch eine Spannungsmessung zwischen den Teilnehmeranschlußleitungen ermittelt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifenwiderstand eine vorbestimmte Verzögerungszeit nach der Schleifenschlußerkennung festgestellt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifenwiderstand nach der Einschwingzeit von Strom und/oder Spannung der Teilnehmeranschlußleitung festgestellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifenwiderstand vor dem Anschalten von Hörtelefonen an die Teilnehmeranschlußleitungen festgestellt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

